

**10/562397**

**LAP5 Rec'd PCT/PTO 27 DEC 2005**

**DE20116511**

Publication Title:

DE20116511

Abstract:

Abstract not available for DE20116511 Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Gebrauchsmusterschrift  
10 DE 201 16 511 U 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
G 01 N 35/10  
B 01 L 3/02

21 Aktenzeichen: 201 16 511.2  
22 Anmeldetag: 9. 10. 2001  
47 Eintragungstag: 20. 2. 2003  
43 Bekanntmachung  
im Patentblatt: 27. 3. 2003

DE 201 16 511 U 1

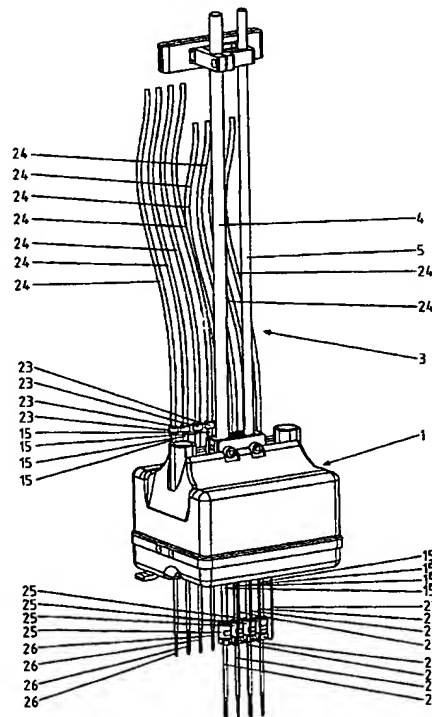
73 Inhaber:  
MWG-BIOTECH AG, 85560 Ebersberg, DE  
74 Vertreter:  
Patentanwälte Reinhardt-Söllner-Ganahl, 85551  
Kirchheim

56 Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:

DE 199 46 783 A1  
US 00 19 845 A1  
US 50 55 263  
EP 02 26 867 A2  
JP 08229414 A., In: Patent Abstracts Japan;

54 Pipettierkopf

57 Pipettierkopf für einen Roboter, mit mehreren Halterungen (25) zum Aufnehmen jeweils einer Pipettiernadel (26), wobei die Halterungen (25) jeweils am unteren Ende an eines etwa vertikal ausgerichteten Antriebsrohr (15) angeordnet sind, und die Antriebsrohre (15) jeweils mit einem Antriebsmechanismus (16, 20) zum Verfahren derselben in vertikaler Richtung versehen sind und die Antriebsmechanismen (16, 20) unabhängig voneinander ansteuerbar sind.



DE 201 16 511 U 1



09.10.01

**REINHARDT SÖLLNER GANAHL**  
**PATENTANWÄLTE**

Patentanwälte Reinhardt Söllner Ganahl ■ P.O. Box 12 26 ■ D-85542 Kirchheim b. München

5

09/10/2001

Deutsches Gebrauchsmuster  
10 MWG-BIOTECH AG  
DE-3223

Pipettierkopf

15

Die Erfindung betrifft einen Pipettierkopf für einen Roboter.

Ein Roboter im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung mit einem Handhabungsarm, der in allen drei Dimensionen bewegt werden kann. Ein solcher  
20 Roboter ist beispielsweise aus der WO 99/26070 bekannt. Mit diesem Roboter können chemische und/oder biologische Reaktionen durchgeführt werden. An dem Handhabungsarm dieses Roboters ist eine Pipettiernadel angeordnet, mit welcher Probenflüssigkeiten pipettiert werden können. Zudem sind an diesem Roboter unterschiedliche weitere Elemente, wie zum Beispiel ein Thermocycler, eine Reinigungs-  
25 station für die Pipettiernadel bzw. eine Einrichtung zum Auswechseln von Pipettenspitzen vorgesehen. Derartige Roboter werden mit unterschiedlichsten Konfigurationen vorgesehen.

Es gibt Roboter, die zur gleichzeitigen Durchführung mehrerer Experimente ausgebil-  
30 det sind. Derartige Roboter sind am Handhabungsarm mit einem Pipettierkopf versehen, an dem zum Beispiel acht Pipettiernadeln angeordnet sind. Diese Pipettiernadeln sind parallel liegend nebeneinander am Pipettierkopf vorgesehen. Beim Absenken dieses bekannten Pipettierkopfes tauchen die Pipettiernadeln gleichzeitig in die

European Patent and  
Trademark Attorneys

Dipl.-Ing. Markus Reinhardt  
Dipl.-Ing. Udo Söllner  
Dipl.-Phys. Bernhard Ganahl

Hausen 5b  
D-85551 Kirchheim b. München

Patmeg®  
e-mail: info@patmeg.com  
Internet: www.patmeg.com

P.O. Box 12 26  
D-85542 Kirchheim b. München

Tel: +49 (89) 90 48 00 81  
Fax: +49 (89) 90 48 00 83 (G3)  
Fax: +49 (89) 90 48 00 84 (G4)

Probenflüssigkeiten der nebeneinander angeordneten Probengefäße ein. Dies ermöglicht das gleichzeitige Pipettieren von mehreren Probenflüssigkeiten.

5 Mit diesem bekannten Pipettierkopf ist es jedoch nicht möglich, mit nur einem Teil der vorhandenen Pipettiernadeln zu pipettieren. Es sind Roboter bekannt, die mehrere Handhabungsarme aufweisen, die jeweils mit einer Pipettiernadel versehen sind. Diese einzelnen Handhabungsarme sind an einem gemeinsamen Tragarm angeordnet. Dieser gemeinsame Tragarm ist beispielsweise in X-Richtung beweglich ausgebildet und die einzelnen Handhabungsarme sind voneinander unabhängig in Z-  
10 Richtung beweglich ausgebildet. Hierdurch ist es möglich, beispielsweise mit lediglich drei oder fünf von insgesamt acht vorgesehen Pipettiernadeln zu pipettieren, wodurch die Variabilität gegenüber einem Roboter mit dem oben beschriebenen Pipettierkopf erheblich gesteigert wird. Das Vorsehen mehrerer voneinander unabhängig ansteuerbaren Handhabungsarmen ist jedoch aufwendig und verursacht erhebliche Kosten.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Pipettierkopf für einen Roboter zu schaffen, mit welchen parallel mehrere Pipettiervorgänge in unterschiedlicher Anzahl durchführbar sind und der dennoch einfach und damit kostengünstiger als Roboter mit mehreren unabhängig voneinander ansteuerbaren Handhabungsarmen ist.

20 Die Aufgabe wird durch einen Pipettierkopf mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

25 Der erfindungsgemäße Pipettierkopf für einen Roboter weist mehrere Halterungen zum Aufnehmen jeweils einer Pipettiernadel auf. Die Halterungen sind jeweils am unteren Ende an einem etwa vertikal ausgerichteten Antriebsrohr angeordnet. Erfindungsgemäß sind die Antriebsrohre mit jeweils einem separaten Antriebsmechanismus zum Verfahren derselben in vertikaler Richtung versehen und die Antriebsmechanismen sind unabhängig voneinander ansteuerbar.  
30

Hierdurch können beliebige Antriebsrohre am Pipettierkopf in eine vorbestimmte untere Endstellung abgesenkt werden. Beim Absenken des Pipettierkopfes tauchen

- dann lediglich die an den sich in den unteren Endstellungen befindlichen Antriebsrohren angeordneten Pipettieradeln in Probenflüssigkeiten ein, so dass ein Benutzer frei wählen kann, mit welchen Antriebsrohren und den daran vorgesehenen Pipettieradeln pipettiert wird. Es besteht daher maximale Variabilität bei der Durchführung
- 5 der Pipettiervorgänge. Das Vorsehen eines Pipettierkopfes mit individuell beweglichen Antriebsrohren ist im Aufbau wesentlich einfacher und kostengünstiger als das Vorsehen eines Roboters mit entsprechend vielen separat ansteuerbaren Handhabungsarmen.
- 10 Nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist am Pipettierkopf eine Verriegelungseinrichtung zum Verriegeln der Antriebsrohre vorgesehen, die sich in der unteren Endstellung befinden, wobei durch die Verriegelungseinrichtung eine Bewegung der Antriebsrohre nach oben im Pipettierkopf verhindert wird. Durch diese Verriegelungseinrichtung bildet der Pipettierkopf somit einen Art starren
- 15 Kamm, wobei jedes in die untere Endstellung abgesenkte Antriebsrohr eine Zacke des Kammes bildet. Die Anordnung der Zacken ist variabel, da im entriegelten Zustand die einzelnen Antriebsrohre nach Belieben nach oben und nach unten bewegt werden können.
- 20 Die Erfindung wird nachfolgend näher beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. In denen zeigen:
- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Pipettierkopf, der an einem Handhabungsarm befestigt ist, in perspektivischer Ansicht,
- 25 Fig. 2 bis 4 jeweils wesentliche Elemente des Pipettierkopfs in perspektivischer Ansicht, und
- Fig. 5 schematisch einen Roboter mit dem erfindungsgemäßen Pipettierkopf.
- Der erfindungsgemäße Pipettierkopf 1 ist zur Verwendung an einem Roboter 2 (Fig. 30 5) vorgesehen. Der Roboter weist einen Handhabungsarm 3 auf, der aus einer Tragstange 4 und einer Führungsstange 5 ausgebildet ist. Der vertikal angeordnete Handhabungsarm 3 wird von einem horizontalen Tragarm 6 gehalten. Der Tragarm 6 ist in X-Richtung verfahrbar und der Handhabungsarm 3 kann am Tragarm 6 in Z-

Richtung und in Y-Richtung bewegt werden. Am unteren Ende des Handhabungsarmes 3 ist der Pipettierkopf 1 befestigt.

5 Der Pipettierkopf weist einen Tragbügel 7 auf, der an der Tragstange 4 und der Führungsstange 5 befestigt ist (Fig. 2). Der Tragbügel 7 weist an seinen Endbereichen zwei nach unten vorstehende Befestigungsstifte 8 auf, an welchen ein Tragkörper 9 elastisch aufgehängt ist, so dass der Tragkörper 9 bzgl. des Tragbügels 7 um ein vorbestimmtes Spiel gegen die Wirkung einer Feder (nicht dargestellt) nach unten bewegt werden kann. An dem Tragkörper sind seitlich zwei Eingriffselemente 39 be-  
10 festigt, die jeweils einen nach außen vorstehenden Vorsprung 40 aufweisen. Die Funktion der Eingriffselemente 39 wird unten näher erläutert.

Am Tragkörper 9 ist eine erste Platte 10 befestigt, die sich etwa vom Bereich des unteren Randes des Tragbügels 7 bis ein Stück unterhalb des Tragkörpers 9 und  
15 etwa über die gesamte Breite des Tragkörpers 9 erstreckt. An der ersten Platte 10 ist mittels Abstandshalter 11 eine zweite Platte 12 befestigt (Fig. 3).

In dem Bereich zwischen der ersten Platte und der zweiten Platte sind obere Führungsösen 13 und untere Führungsösen 14 angeordnet (Fig. 2). Die Führungsösen  
20 13, 14 sind an der ersten Platte 10 befestigt. Es sind jeweils acht obere Führungsösen 13 und acht untere Führungsösen 14 vorgesehen. Die oberen und unteren Führungsösen 13, 14 sind in zwei Reihen mit jeweils gleichen Abstand zwischen benachbarten Führungsösen derart angeordnet, dass sich jeweils eine obere Führungsöse 13 in vertikaler Flucht über einer unteren Führungsöse 14 befindet. Es wird  
25 jeweils eine obere und eine untere Führungsöse 13, 14 von einem Antriebsrohr 15 durchsetzt, das in den Führungsösen 13, 14 verschieblich gelagert ist. In den Bereichen zwischen jeweils einer oberen und unteren Führungsöse 13, 14 werden die Antriebsrohre 15 jeweils durch eine Rollenanordnung geführt, die aus einem Antriebsrad 16 und einem Führungsrad 17 ausgebildet ist. Die Antriebsrohre 15 werden jeweils  
30 im Bereich zwischen einem der Antriebsräder 16 und einem der Führungsräder 17 hindurch geführt, so dass zwischen dem jeweiligen Antriebsrohr 15 und den beiden Rädern 16, 17 ein Reibschluss besteht. Die Antriebsräder 16 und Führungsräder 17

sind jeweils auf einer Welle 18 gelagert, die paarweise jeweils von den Bügeln 19 gehalten werden.

5 Die Wellen 18 der Antriebsräder 16 erstrecken sich durch Öffnungen in der ersten Platte 10 hindurch (Fig. 3), wobei an den in Richtung zum Tragkörper 9 vorstehenden Enden der Wellen 18 Antriebseinheiten 20 befestigt sind. Die Antriebseinheit 20 ist aus einem Elektromotor 21 und aus einer elastischen Kupplung 22 ausgebildet, die mit einer der Wellen 18 verbunden ist. Diese Antriebseinheiten 20 sind in entsprechenden Bohrungen im Tragkörper 9 angeordnet (Fig. 4). Die Antriebswellen 18 werden  
10 den jeweils von einem der Elektromotoren 21 über eine der Kupplungen 22 derart angetrieben, dass eines der Antriebsrohre 15 vertikal nach oben oder unten verfahren wird.

15 Die Antriebsrohre 15 sind jeweils als langgestreckte Röhrchen ausgebildet, die an ihrem oberen Ende mit einem zylinderförmigen Anschlagkörper 23 versehen sind. Die Anschlagkörper 23 sind mit einer Bohrung versehen, an der jeweils ein Schlauch 24 mündet. Die Schläuche 24 sind mit einer Pipettierpumpe (nicht dargestellt) zum Pipettieren von Probenflüssigkeiten verbunden. Am unteren Ende der Antriebsrohre 15 ist jeweils eine zylinderförmige Halterung 25 zum Aufnehmen jeweils einer Pipettier-  
20 nadel 26 befestigt. Parallel zu den Antriebsrohren 15 sind jeweils aus dünnen Draht ausgebildete Führungsbügel 27 vorgesehen, die an ihrem unteren Ende abgewinkelt und mittels einer Öse an der Halterung 25 befestigt sind. Die Führungsbügel sind in entsprechenden Bohrungen im Tragkörper 9 geführt, so dass sie die Antriebsrohre gegen ein Verdrehen beim Verfahren derselben nach oben bzw. unten sichern.

25 Die Pipettiernadel 26 und die Führungsbügel 27 sind vorzugsweise aus einem elektrisch leitendem Metall ausgebildet, so dass an sie ein elektrisches Messsignal zum Detektieren der Höhe eines Flüssigkeitspegels angelegt werden kann.

30 Die erste und zweite Platte 10, 12 weisen jeweils an ihrem unteren Randbereich benachbart zu jeweils einem Antriebsrohr 15 eine untere Lichtschrankenbohrung 28 auf (Fig. 3). Oberhalb des Bereiches der Antriebseinheiten 20 sind in der ersten und zweiten Platte 10, 12 obere Lichtschrankenbohrungen 29 ausgebildet. Die Bohrun-

gen 28 und 29 sind in der ersten und zweiten Platte 10, 12 jeweils paarweise einander gegenüberliegend angeordnet, wobei in den Bohrungen der ersten Platte 10 Lichtquellen, wie zum Beispiel Leuchtdioden (nicht dargestellt) und in der zweiten Platte 12 Lichtdetektoren, wie zum Beispiel Fotosensoren (nicht dargestellt), zur  
5 Ausbildung jeweils einer Lichtschranke angeordnet sind. Es ist somit für jedes Antriebsrohr 15 eine untere und eine obere Lichtschranke vorgesehen, wobei die Lichtstrahlen der unteren Lichtschranken unterbrochen werden, wenn sich die Halterung 25 des jeweiligen Antriebsrohrs 15 im Bereich der unteren Lichtschranke befindet und die Lichtstrahlen der oberen Lichtschranken werden unterbrochen, wenn sich der  
10 Anschlagkörper 23 im Bereich der jeweiligen oberen Lichtschranke befindet.

Wenn die Antriebsrohre 15 nach unten bewegt werden, wird somit eine untere Endstellung der Antriebsrohre 15 durch Unterbrechung der oberen Lichtschranke mittels des Anschlagkörpers 23 festgestellt. Werden die Antriebsrohre nach oben bewegt, so  
15 wird eine obere Endstellung der Antriebsrohre durch Unterbrechung der unteren Lichtschranke mittels der Halterung 25 festgestellt.

Zwischen der ersten Platte 10 und der zweiten Platte 12 befindet sich an deren oberen Randbereich ein Verriegelungsschieber 30, der aus einem langgestreckten quaderförmigen Körper ausgebildet ist, wobei an dem Verriegelungsschieber 30 eine  
20 sich in Längsrichtung des Verriegelungsschiebers 30 erstreckende Öffnung 31 ausgebildet ist (Fig. 3). Diese Öffnung 31 weist eine minimale lichte Weite auf, die geringfügig größer als die Dicke der Antriebsrohre 15 ist. In regelmäßigen Abständen, die den Abständen zwischen den einzelnen Antriebsrohren 15 entsprechen, weist die  
25 Öffnung 31 erweiterte Bereiche 32 auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Bohrungen mit einem Durchmesser ausgebildet sind, der etwas größer als der Durchmesser der Anschlagkörper 23 ist. Der Verriegelungsschieber 30 ist mittels Führungskörper 38 in Führungslöchern 37 horizontal verschieblich gelagert. Die Führungslöcher 37 sind in der ersten und zweiten Platte 10, 12 eingebracht. Der Verriegelungsschieber 30 wird von einem weiteren Motor 33 über ein Antriebsrad 34, das  
30 mittels eines Exzenterstiftes 35 in ein vertikal am Verriegelungsschieber 30 ausgebildetes Langloch eingreift, angetrieben. Hierdurch kann der Verriegelungsschieber über eine Wegstrecke verschoben werden, die etwa dem halben Abstand zweier be-



nachbarter Antriebsrohre 15 entspricht. In einer ersten Endstellung (entriegelte Stellung) des Verriegelungsschiebers 30 befinden sich die Antriebsrohre 15 jeweils etwa zentrisch in den erweiterten Bereichen 32 und in der anderen Endstellung (verriegelte Stellung) in den Bereichen der Öffnung 31, deren lichte Weite nur geringfügig größer als die Dicke der Antriebsrohre 15 ist.

In der entriegelten Stellung des Verriegelungsschiebers 30 können die Anschlagkörper 23 die Öffnungen 31 durch jeweils einen erweiterten Bereich 32 passieren. In der verriegelten Stellung des Verriegelungsschiebers 30 können die Anschlagkörper 23 die Öffnungen 31 nicht passieren, da der Durchmesser der Anschlagkörper 23 größer als die minimale lichte Weite der Öffnung 31 ist.

In der unteren Endstellung der Antriebsrohre 15 befinden sich die Anschlagkörper 23 jeweils unmittelbar unterhalb des Verriegelungsschiebers 30. Ist der Verriegelungsschieber 30 in der verriegelten Stellung angeordnet, so sind die Antriebsrohre 15 gegen eine Bewegung nach oben verriegelt.

Die Antriebseinheiten 20 des erfindungsgemäßen Pipettierkopfes 1 sind individuell ansteuerbar, so dass beliebige Antriebsrohre in die untere Endstellung verfahren werden können. In der unteren Endstellung werden sie von dem oben erläuterten Verriegelungsmechanismus verriegelt. Diese in der unteren Endstellung verriegelten Antriebsrohre stehen mit ihren Pipettiernadeln wesentlich weiter nach unten vor als die Pipettiernadeln 26 der übrigen Antriebsrohre, die vorzugsweise in der oberen Endstellung angeordnet sind. Beim Absenken des Pipettierkopfes 1 zum Pipettieren von Probenflüssigkeit tauchen somit lediglich die Pipettiernadeln 26 der sich in der unteren Endstellung befindlichen Antriebsrohre 15 in die jeweiligen Probenflüssigkeiten enthaltenden Probengefäße ein. Diese Probengefäße sind üblicherweise als Ausnehmungen in Mikrotiterplatten ausgebildet, die alle auf gleicher Höhe angeordnet sind.

Mit dem erfindungsgemäßen Pipettierkopf können somit die acht Pipettiernadeln 26 individuell zu einem Kamm mit eins bis acht Spitzen eingestellt werden. Der erfindungsgemäße Pipettierkopf 1 ist sehr vorteilhaft, da er an bestehende Roboter, die

lediglich einen Handhabungsarm aufweisen, einfach nachgerüstet werden kann und deren Funktionalität erheblich erweitert. Zudem ist das Vorsehen eines erfindungsgemäßen Pipettierkopfes wesentlich günstiger als die Ausbildung eines Roboters mit mehreren voneinander unabhängigen angetriebenen Handhabungsarmen. Dies gilt insbesondere, wenn eine größere Anzahl, wie zum Beispiel acht Handhabungsarme vorzusehen wären

Das oben beschriebene Ausführungsbeispiel weist Pipettiernadeln 26 auf, die für einen mehrfachen Gebrauch vorgesehen sind. Diese Pipettiernadeln werden zwischen den einzelnen Pipettievorgängen gewaschen. Anstelle dieser Pipettiernadeln können an den Halterungen 25 Adapter zum Aufnehmen von Pipettenspitzen befestigt werden, wobei diese Pipettenspitzen nach jedem Pipettievorgang automatisch ausgetauscht werden.

Zum Auswechseln der Pipettenspitzen werden zunächst Pipettenspitzen mit einer an sich bekannten Abstreifeinrichtung von den jeweiligen Adaptern abgestreift. Danach werden auf die freien Adapter saubere Pipettenspitzen aufgesetzt, wobei dies durch Absenken der Adapter in entsprechende Pipettenspitzen erfolgt.

Das Absenken der Adapter kann auf zwei verschiedene Methoden erfolgen. Gemäß der ersten Methode wird der Pipettierkopf 1 durch eine entsprechende Bewegung des Handhabungsarmes 3 abgesenkt, bis die Adapter in entsprechend angeordnete Pipettenspitzen eintauchen. Da jedoch zum Eintauchen bzw. Einstecken der Adapter in die Pipettenspitzen erhebliche Kräfte notwendig sind, die proportional zur Anzahl der auszuwechselnden Pipettenspitzen sind, könnten beim Aufstecken mehrerer Pipettenspitzen auf den Handhabungsarm Kräfte ausgeübt werden, die dessen Betrieb beeinträchtigen würden. Deshalb wird die erste Methode nur zum Aufstecken einer geringen Anzahl von Pipettenspitzen verwendet, vorzugsweise lediglich zum Aufstecken von einer einzigen Pipettenspitze.

Gemäß der zweiten Methode wird der Pipettierkopf mit den Adaptern zunächst unmittelbar oberhalb von sauberen Pipettenspitzen durch eine Bewegung des Handhabungsarmes 3 angeordnet. Danach wird mittels einer Betätigungseinrichtung, die an

den Vorsprüngen 40 der Eingriffselemente 39 angreift der Tragkörper 9 derart abgesenkt, dass die Adapter in die Pipettenspitzen eintauchen. Hierbei wird der Tragkörper 9 durch das oben beschriebene Spiel gegenüber dem Tragbügel 8 bewegt, wobei der Tragarm mit lediglich geringen Kräften beaufschlagt wird. Dieses Verfahren ist in  
5 der Deutschen Patentanmeldung DE 100 40 849 bzw. in der internationalen Patentanmeldung PCT/EP 01/08714 beschrieben. Auf diese beiden Anmeldung wird vollinhaltlich Bezug genommen.

Die erste Methode wird verwendet, um einzelne bestimmte Pipettenspitzen aufzu-  
10 nehmen, die beliebig verteilt in einem vorbestimmten Lager von Pipettenspitzen angeordnet sein können. Hierbei wird die Kraft, mit welcher der Adapter in die Pipettenspitze gesteckt wird, im wesentlichen durch das Gewicht des Tragkörpers erzeugt. Die zweite Methode wird angewandt, um mehrere Pipettenspitzen aufzunehmen.

15 Der Abstand der einzelnen Antriebsrohre 15 entspricht dem üblichen Abstand der Probengefäße einer Pipettierplatte. Im Rahmen der Erfindung ist es selbstverständlich auch möglich, den Pipetterkopf 1 mit einer Verstelleinrichtung zu versehen, mit welcher der Abstand der einzelnen Antriebsrohre verstellt werden kann. Eine solche Verstelleinrichtung ist beispielsweise aus der PCT/EP 01/00811 bekannt, auf die voll  
20 inhaltlich Bezug genommen wird.

Die Erfindung ist oben anhand eines Ausführungsbeispiels mit acht Antriebsrohren beschrieben. Im Rahmen der Erfindung ist es selbstverständlich auch möglich, einen erfindungsgemäßen Pipettierkopf mit mehr oder weniger als acht Antriebsrohre vor-  
25 zusehen. Als Detektoren zum Feststellen der unteren und der oberen Endstellung werden bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel Lichtschranken verwendet. Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, mechanische Schalter, die durch entsprechende an den Antriebsrohren vorgesehene Anschläge betätigt werden, zu verwenden.

Bezugszeichen:

1	Pipettierkopf
2	Roboter
3	Handhabungsarm
4	Tragstange
5	Führungsstange
6	Tragarm
7	Tragbügel
8	Befestigungsstift
9	Tragkörper
10	erste Platte
11	Abstandshalter
12	zweite Platte
13	obere Führungsöse
14	untere Führungsöse
15	Antriebsrohr
16	Antriebsrad
17	Führungsrad
18	Welle
19	Bügel
20	Antriebseinheit
21	Elektromotor
22	Kupplung
23	Anschlagkörper
24	Schlauch
25	Halterung
26	Pipettiernadel
27	Führungsbügel
28	untere Lichtschrankenbohrung
29	obere Lichtschrankenbohrung
30	Verriegelungsschieber
31	Öffnung

32	erweiterter Bereich
33	Motor
34	Antriebsrad
35	Exzenterstift
36	Langloch
37	Führungsloch
38	Führungskörper
39	Eingriffelement
40	Vorsprung

5 Deutsches Gebrauchsmuster  
MWG-BIOTECH AG  
DE-3223

10 Schutzansprüche

1. Pipettierkopf für einen Roboter, mit  
mehreren Halterungen (25) zum Aufnehmen jeweils einer Pipettiernadel (26), wobei  
die Halterungen (25) jeweils am unteren Ende an eines etwa vertikal ausgerichteten  
15 Antriebsrohr (15) angeordnet sind, und  
die Antriebsrohre (15) jeweils mit einem Antriebsmechanismus (16, 20) zum Verfah-  
ren derselben in vertikaler Richtung versehen sind und die Antriebsmechanismen  
(16, 20) unabhängig voneinander ansteuerbar sind.

20 2. Pipettierkopf nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass eine Verriegelungseinrichtung (23, 30, 31, 32) zum Verriegeln aller Antriebsrohre  
(15) vorgesehen ist, die sich in einer vorbestimmten unteren Endstellung befinden,  
wobei durch die Verriegelungseinrichtung (23, 30, 31, 32) eine Bewegung der An-  
25 triebsrohre (15) nach oben verhindert wird.

3. Pipettierkopf nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Verriegelungseinrichtung (23, 30, 31, 32) einen Verriegelungsschieber (30)  
30 aufweist, der zwischen einer verriegelten und einer entriegelten Stellung verschiebbar  
ausgebildet ist, wobei in der entriegelten Stellung die Antriebsrohre (15) den Verrie-  
gelungsschieber (30) passieren können und in der verriegelten Stellung alle sich in

der unteren Endstellung befindlichen Antriebsrohre (15) am Verriegelungsschieber von unten anschlagen.

4. Pipettierkopf nach Anspruch 3,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Verriegelungsschieber (30) eine Öffnung (31) aufweist, durch die sich die Antriebsrohre (15) erstrecken und die in regelmäßigen Abständen erweiterte Bereiche (32) aufweist, und an den Antriebsrohren (15) jeweils ein Anschlagkörper (23) ausgebildet ist, dessen dicke geringer als die der Öffnung (31) an den erweiterten  
10 Bereichen (32) aber kleiner als an den übrigen Bereichen der Öffnung (31) ist.

5. Pipettierkopf nach Anspruch 1 einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Antriebsmechanismen (20) jeweils einen Motor (21) aufweisen, der an ein  
15 Antriebsrad (16) gekoppelt ist, wobei die Antriebsräder (16) jeweils an einem Antriebsrohr (15) anliegen und diese in vertikaler Richtung bewegen können.

6. Pipettierkopf nach Anspruch 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

20 dass an den Antriebsrohren (15) gegenüberliegend zu den Antriebsrädern (16) jeweils ein frei drehbares Führungsrad (17) als Gegenlager vorgesehen ist.

7. Pipettierkopf nach einem der Ansprüche 2 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

25 dass zur Detektion der unteren Endstellung des jeweiligen Antriebsrohrs (15) eine Einrichtung vorgesehen ist, die aus einer Lichtschranke oder einem Schalter ausgebildet sein kann.

8. Pipettierkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

30 **dadurch gekennzeichnet,**

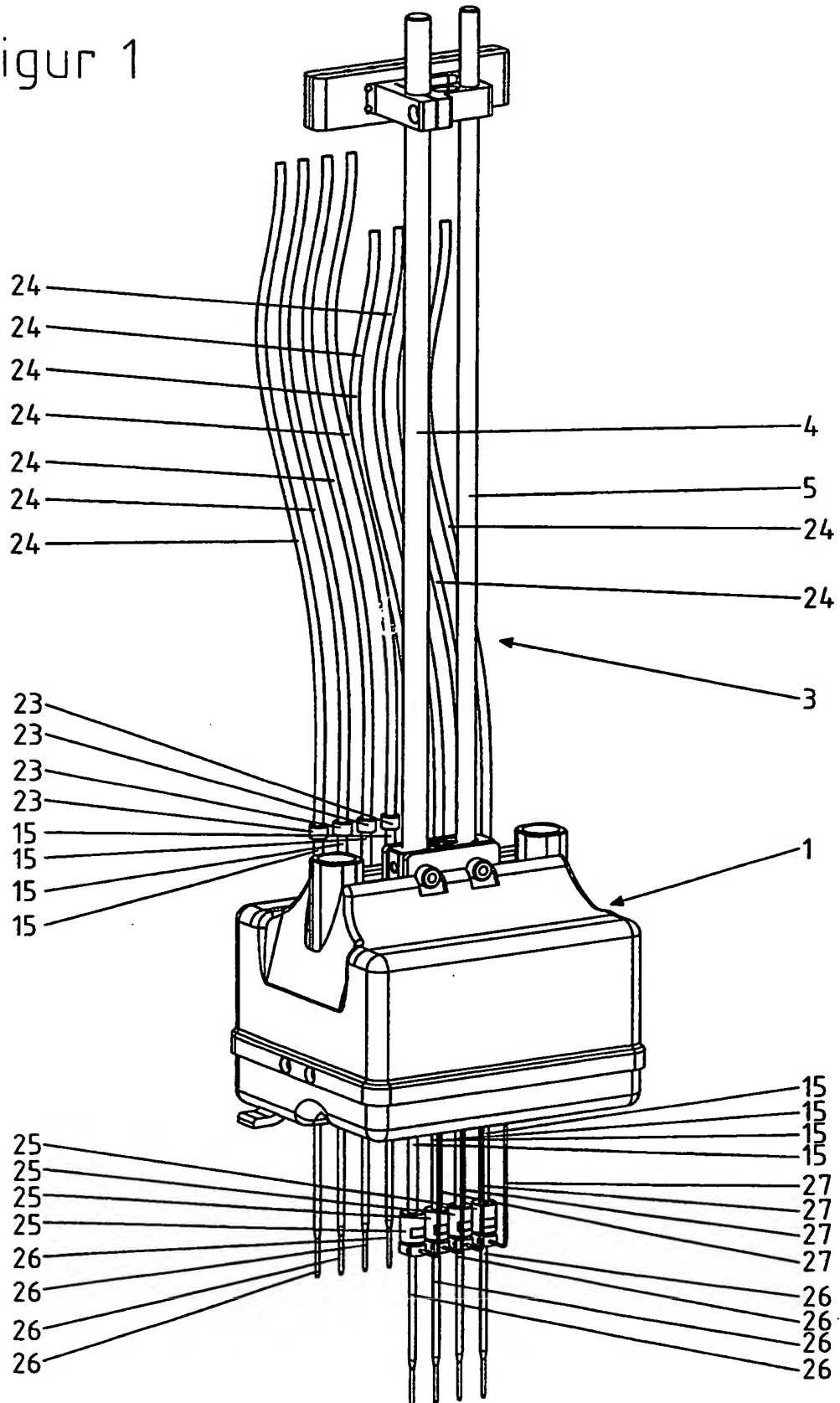
dass zur Detektion einer oberen Endstellung des jeweiligen Antriebsrohrs (15) eine Einrichtung vorgesehen ist, die aus einer Lichtschranke oder einem Schalter ausgebildet sein kann.

9. Pipettierkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
5 dass ein Tragkörper (9) vorgesehen ist, an dem die Antriebsrohre (15) und die entsprechenden Antriebsmechanismen angeordnet sind, und der Tragkörper (9) mit einem elastischen Spiel am Tragbügel (8) befestigt ist, wobei der Tragbügel (8) zur Befestigung an einem Haltearm (3) des Roboters (2) ausgebildet ist.



18.01.02

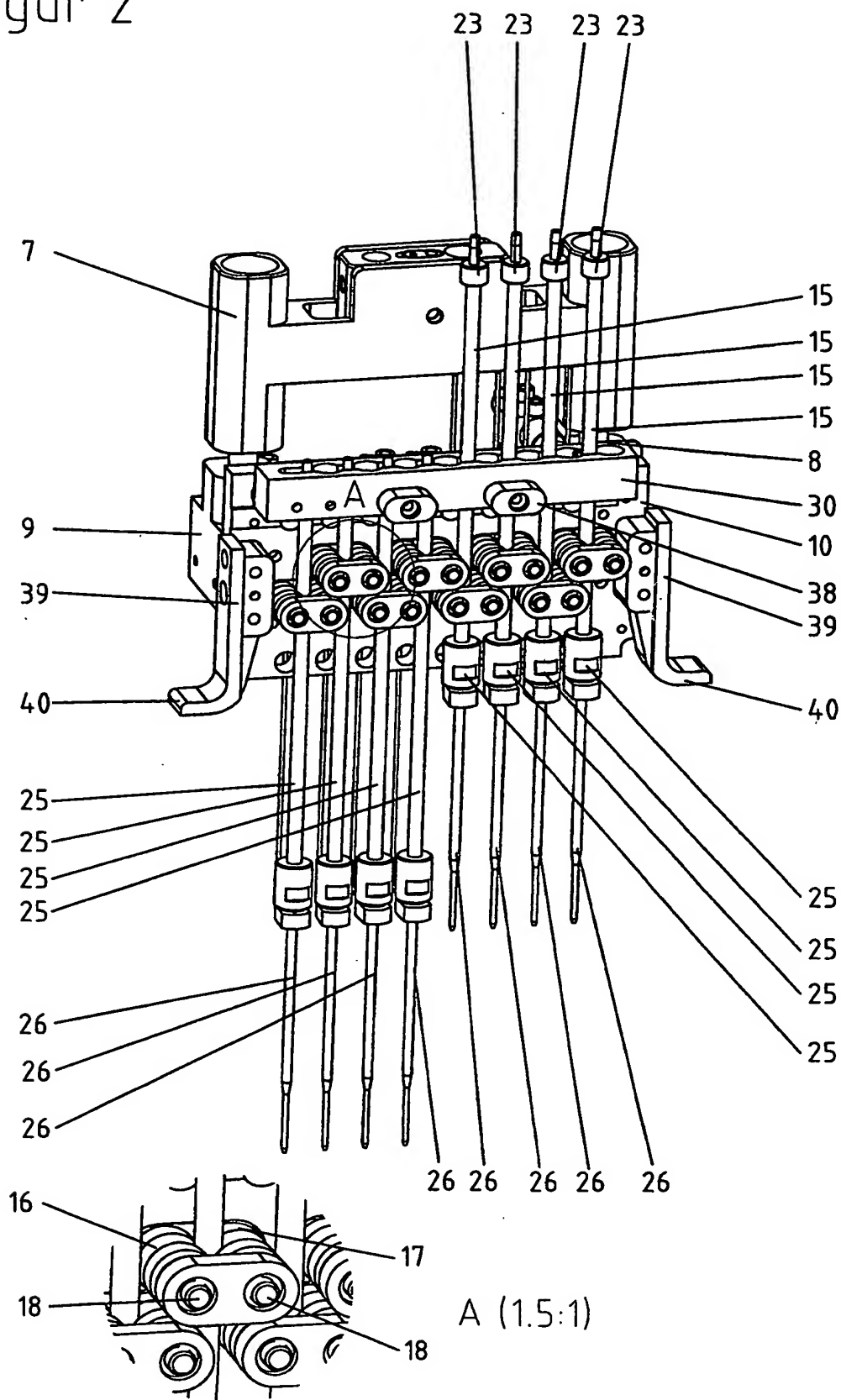
Figur 1



DE 201 16 511 01

18.01.02

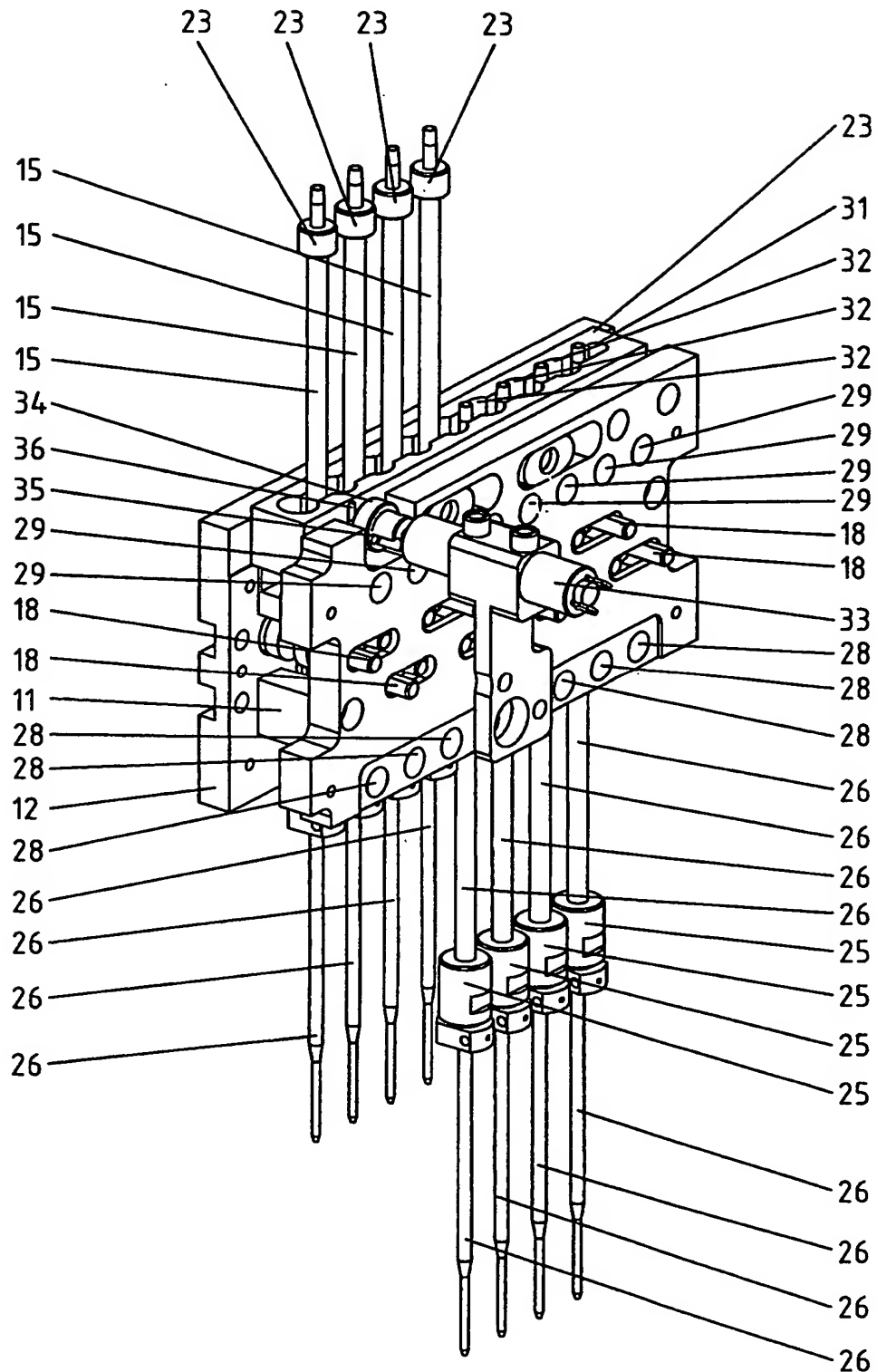
Figur 2



DE 201 16 511 U1

18.01.00

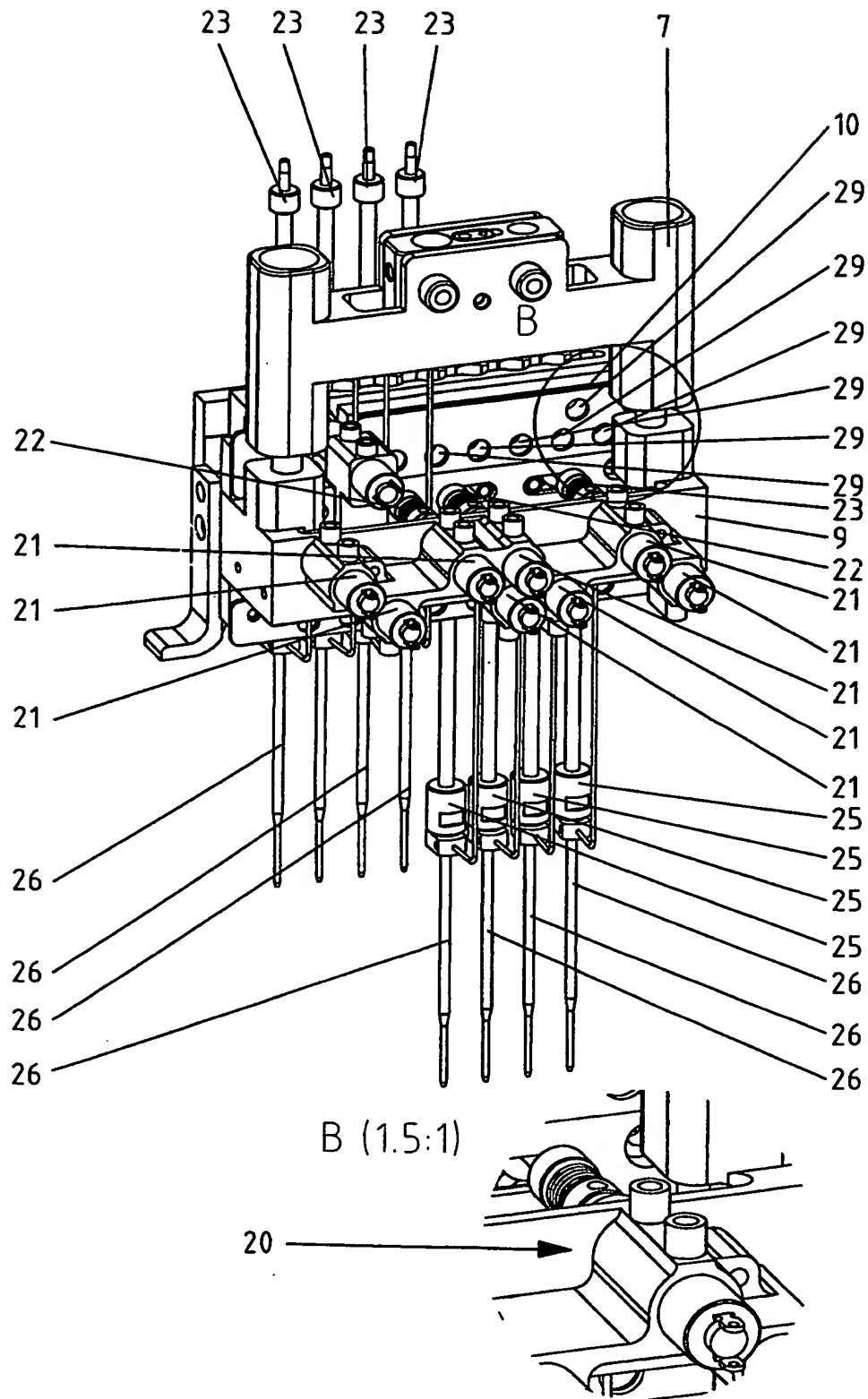
Figur 3



DE 201 16 511 01

18.01.02

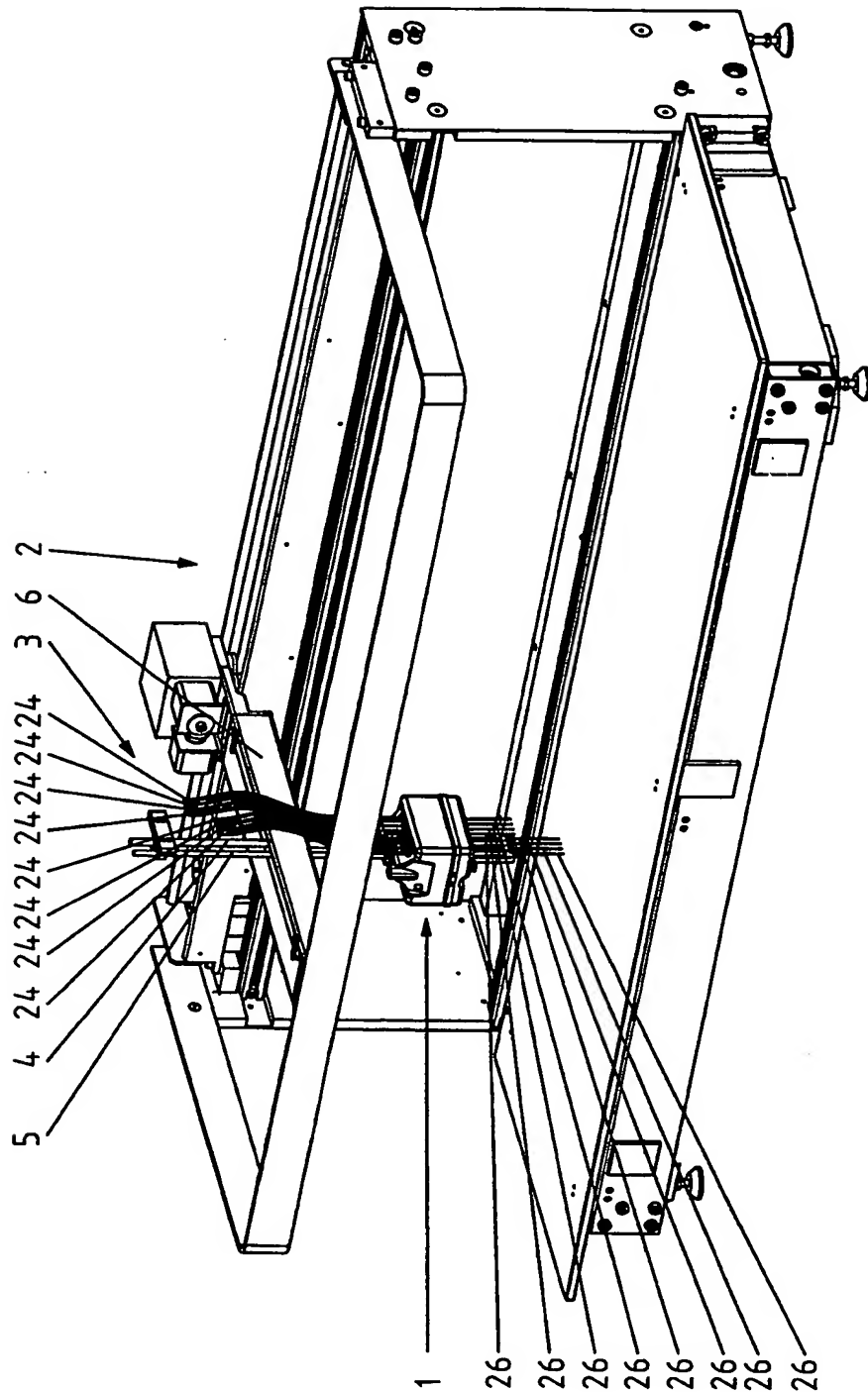
Figur 4



DE 201 16 511 U1

18.01.02

Figur 5



DE 201 16 511 01